

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 06-003675

(43) Date of publication of application : 14.01.1994

(51) Int.CI.

G02F 1/1337

(21) Application number : 04-165947

(71) Applicant : TOSHIBA CORP

(22) Date of filing : 24.06.1992

(72) Inventor : OKAMURA MASAYA

HADO HITOSHI

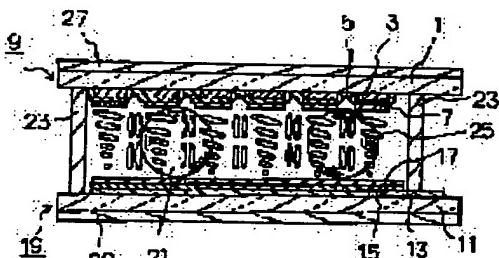
KINOSHITA YOSHIHIRO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a liquid crystal display element excellent in the displaying quality by suppressing the defect in displaying such as unevenness due to uneven thickness of the orientation film, and suppressing drop of the brightness of the picture plane and sink of the rate of aperture of picture elements due to use of black matrix.

CONSTITUTION: Horizontal orientation films 7, 17 are formed by electrodeposition method by using an X-electrode 3 and a Y-electrode 13 as electrodes to provide an orientation film having a uniform thickness, and therewith a high grade image display can be achieved with displaying unevenness, etc., suppressed. Provision of vertical orientation films 5, 15 in the non-pixel parts permits shutting the light in cooperation with polarizing plates 27, 29 in crossed nicols arrangement, serving a role as if a black matrix to allow omission of black matrix.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-3675

(43)公開日 平成6年(1994)1月14日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 F 1/1337

識別記号

5 0 5

序内整理番号

9225-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21)出願番号

特願平4-165947

(22)出願日

平成4年(1992)6月24日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 岡村 雅矢

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 羽藤 仁

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 木下 喜宏

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

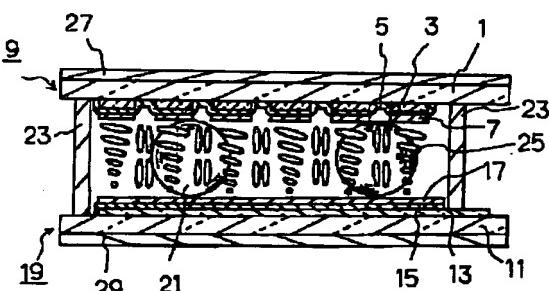
(74)代理人 弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 液晶表示素子とその製造方法

(57)【要約】

【目的】 配向膜の膜厚むらによる表示むらなどの表示欠陥を抑え、またブラックマトリックスを用いることによる画素の開口率の低下と画面の輝度の低下を抑えて、表示品位の優れた液晶表示素子を提供する。

【構成】 X電極3およびY電極13を電極として用いて電着法により水平配向膜7、17を形成することで、均一な膜厚の配向膜を得ることができ、表示むら不良などの発生を抑えて高品位の画像表示を実現することができる。また非画素部分では垂直配向膜5、15が配設されているためクロスニコル配置の偏光板27、29とあいまって光を遮断することができ、ブラックマトリックスのような役割を果たすことができるのでブラックマトリックスが不要となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 主面に画素電極と配向膜とを順に設けた2枚の基板を、前記画素電極を対向するように近接配置し、前記2枚の基板の間隙に液晶を封入してなる液晶表示素子において、

前記配向膜の画素部分には水平配向処理を施し、前記画素が形成されていない非画素部分には垂直配向処理を施してなることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 2枚の基板の正面に画素電極と配向膜とを順に設け、前記画素電極が対向するように前記2枚の基板を近接配置し、該基板の間隙に液晶を封入してなる液晶表示素子の製造方法において、
前記2枚の基板の正面に画素電極を形成する工程と、
前記画素電極上に垂直配向膜を形成する工程と、
前記画素電極に電圧を印加して配向膜を電着形成する工程と、
前記配向膜に水平配向処理を施す工程とを具備することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は配向処理が施された液晶表示素子およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来一般的に用いられている液晶表示素子は、電極と配向膜とを有する2枚のガラス基板を平行に組み合わせ、その基板間の間隙に液晶を挟持した構成をしている。

【0003】 例えば単純マトリクス型液晶表示素子は、横(Y)方向に帯状にバターニングされたY電極を有するY基板と縦(X)方向に帯状にバターニングされたX基板にそれぞれ配向膜を形成し、Y電極とX電極とがほぼ直交するようにY基板とX基板とを対向して設置し、その間隙に液晶組成物を挟持して構成されている。液晶組成物としては、TN型やSTN型の液晶が用いられる。

【0004】 また、アクティブマトリクス型液晶表示素子においては、例えばアモルファスシリコン(a-Si)を半導体層として用いた薄膜トランジスタ(TFT)、それに接続された表示電極と信号線電極、ゲート電極等が形成されたTFTアレイ基板およびそれに対向設置された対向電極およびこれら両基板に挟持される液晶からその主要部が構成され、必要に応じてRGBカラーフィルタを有する対向基板にそれぞれ配向膜を形成し、これら基板の間隙に液晶組成物を挟持して構成されている。

【0005】 このような構成の液晶表示素子の配向膜の形成法としては、従来から印刷形成法が一般的に用いられている。しかしこの印刷形成法では、配向膜の形成面内を均一な膜厚にすることが困難であり、配向膜の膜厚むらに起因した表示むらなどの表示不良が発生しやす

い。また、印刷原版や被印刷基板上に塵埃などの不純物があると、それに起因して印刷不良が発生しその部分の配向膜が欠損するなど、配向膜の品質に大きな悪影響を及ぼすという問題があった。

【0006】 また、例えばアクティブマトリクス型液晶表示素子においては、非画素部分およびTFTのようなスイッチング素子部分には、光を遮断するためのブラックマトリックスと呼ばれる遮光膜が形成される。このブラックマトリックスは、非画素部分の不要な光の透過を抑えるとともに、光を受けてTFTが誤動作することを避けるために配設されるものである。

【0007】 しかしながら、近年、画素の高精細化が進んでおり、このようなブラックマトリックスを精度良く配設することは容易ではなく、また画素部分にある程度オーバーラップするようにブラックマトリックスを配設することで画素の開口率が低下し画面の輝度が低下するといった問題がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記のような問題を解決するために成されたもので、配向膜の膜厚むらによる表示むらなどの表示欠陥を抑え、またブラックマトリックスを用いることによる画素の開口率の低下と画面の輝度の低下を抑えて、表示品位の優れた液晶表示素子を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の液晶表示素子は、正面に画素電極と配向膜とを順に設けた2枚の基板を、前記画素電極を対向するように近接配置し、前記2枚の基板の間隙に液晶を封入してなる液晶表示素子において、前記配向膜の画素部分には水平配向処理を施し、前記画素が形成されていない非画素部分には垂直配向処理を施してなることを特徴としている。

【0010】 また、本発明の液晶表示素子の製造方法は、2枚の基板の正面に画素電極と配向膜とを順に設け、前記画素電極が対向するように前記2枚の基板を近接配置し、該基板の間隙に液晶を封入してなる液晶表示素子の製造方法において、前記2枚の基板の正面に画素電極を形成する工程と、前記画素電極上に垂直配向膜を形成する工程と、前記画素電極に電圧を印加して配向膜を電着形成する工程と、前記配向膜に水平配向処理を施す工程とを具備することを特徴としている。

【0011】 なお本発明は、TN型やSTN型などの液晶を用いた配向膜を必要とする液晶表示素子およびその製造方法と、ブラックマトリックスを有する液晶表示素子およびその製造方法に特に好適である。

【0012】 また本発明は、アクティブマトリックス型液晶表示素子にも単純マトリックス型液晶表示素子にも適用することができる。またその表示モードとしては、TN型、ST型、GH型、ECB型の液晶や、強誘電性液晶、あるいは散乱モード液晶などの液晶を用いた様々

³
な液晶表示素子およびその製造方法に用いることができる。

【0013】

【作用】本発明においては、液晶表示素子の製造工程において、配向膜を形成するときに、まず基板表面に垂直配向処理を施し、次いで、水平配向材を電極上に電着法を用いて膜形成する工程を設けている。電着法を用いて配向膜を形成することにより均一な膜厚の配向膜を容易に得ることができ、また被電着基板にごみが付着しても後続の電着には悪影響を与えないで配向膜の製造時点での欠陥を抑えることができる。そしてそのような均一な膜厚の配向膜により、表示むら不良の発生を抑えて良好な表示品位を実現することができる。

【0014】さらに、本発明の液晶表示素子においては、例えばTN型の液晶を用いたノーマリホワイトモードの液晶表示素子のようにクロスニコル配置の偏光板を有する液晶表示素子の場合、表示電極（表示画素）部分以外のいわゆる非画素部分は垂直配向処理が施されているため光が偏光旋回せず、非画素部分の光を遮断することができる。このようにブラックマトリックスのような役割を果たすことができるのでブラックマトリックスが不要となる。したがってブラックマトリックスを用いることによる画素の開口率の低下と画面の輝度の低下を抑えることができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の液晶表示素子およびその製造方法を、図面に基づいて詳細に説明する。

【0016】図1は本発明の液晶表示素子の構造をその断面で示す図である。この液晶表示素子は、X基板9と、それに対向配置されるY基板19と、これら両基板の間隙に挟持される液晶25からその主要部が構成されている。

【0017】X基板9には、ガラス基板1上にX方向に640本の帯状のX電極3が形成されている。その上を覆うように垂直配向処理が施された垂直配向膜5が形成されている。前記のX電極3上に垂直配向膜5を介して水平配向膜7が形成されている。そしてX電極3が形成されていない部分には垂直配向膜5が露出している。

【0018】一方、Y基板19には、ガラス基板11上にY方向に640本の帯状のY電極13が形成されている。その上を覆うように垂直配向処理が施された垂直配向膜15が形成されている。前記のY電極13上に垂直配向膜15を介して水平配向膜17が形成されている。そしてY電極13が形成されていない部分には垂直配向膜15が露出している。

【0019】これらのX電極3とY電極13、および垂直配向膜5と垂直配向膜15と、および水平配向膜7と水平配向膜17が、それぞれ対向するようにX基板9とY基板19とが組み合わされ、これら両基板の間隙にスペーサ21を基板間隙の保持のために介挿するとともに

⁴
両基板の周囲を接着剤23で固定および封止して、両基板の間隙にTN型の液晶25が挟持されている。さらに、このような液晶パネルを上下から挟むように、クロスニコル配置の偏光板27、29が、それぞれの基板の外面向に貼設されている。

【0020】本発明に係る液晶表示素子においては、X電極3とY電極13により形成される表示画素部分以外のいわゆる非画素部分は、垂直配向処理が施された垂直配向膜5、15が露出しているため光が偏光旋回しないので、この部分の光を遮断することができる。そして画素部分には水平配向処理が施されているので、この部分に対応する液晶層に配向を行なうことができる。

【0021】本実施例では、説明の簡略化のために構造が簡易なXYマトリックス型液晶表示素子に本発明を適用した一例を示したが、アクティブマトリックス型液晶表示素子に本発明を適用すれば、ブラックマトリックスを不要とすることによって効果をさらに顕著なものとすることができる。すなわち、上記のようにクロスニコル配置の偏光板および垂直配向処理を施された非画素部分が光を遮断してブラックマトリックスのような役割を果たすので、ブラックマトリックスが不要となり、従来のブラックマトリックスを用いることに起因して発生していたような画素の開口率の低下の問題および画面の輝度の低下の問題を解消することができる。その結果、輝度が高く表示画質の良好な液晶表示素子を提供することができる。また、本実施例のようなXYマトリックス型液晶表示素子においても、上記のように非画素部分の光を透過させないようにすることによって、各画素の輪郭をくっきりと引き締めて表示画像の品位の向上を図ることができる。

【0022】次に、本発明の液晶表示素子の製造方法の一実施例を説明する。

【0023】外形が150mm×210mmで、厚さ1.0mmのガラス基板1および外形が160mm×220mmで、厚さ1.0mmのガラス基板3の表面にスパッタ法にてITO膜を形成し、これを通常の方法でエッチングして、それぞれX方向に640本の帯状のX電極3およびY方向に400本の帯状のY電極13を形成した。

【0024】X基板9、Y基板19のX電極3、Y電極13をそれぞれ形成した表面に、垂直配向膜用材料であるTS-8186（東芝シリコン社製）を用いて、通常のディップティングによる成膜法で垂直配向膜5、15をそれぞれ形成した。

【0025】次いでX電極3、Y電極13を電着用電極として用いて電圧を印加し、これらX電極3、Y電極13の上に垂直配向膜5、15をそれぞれ介して電着法でアクリル樹脂薄膜を着膜し、このアクリル樹脂薄膜の表面にラビング法により水平配向処理を施して、水平配向膜7、17をそれぞれ形成した。電着液としては、アクリル樹脂5.5%、エチルセロソルブ1.8%、イソプロピ

ルアルコール 0.3%、酢酸 0.1%、イオン交換水92.3%の混合液を用いた。またこのときの印加電圧は8Vで、5秒間の電着を行なって平均膜厚が 0.2 μmのアクリル樹脂薄膜を得た。なお電着のための電圧印加などの諸条件は、所望する水平配向膜 7、 17 の材質および膜厚や、垂直配向膜 5、 15 の材質および膜厚などに対応して適宜に設定する。

【0026】この後、X基板9の周辺に沿って接着剤23としてエポキシ系接着剤を液晶組成物の封入口(図示省略)を除いて印刷した。このとき封入口の位置は帯状電極の露出刃の反対側に設けた。

【0027】次に、X基板9の水平配向膜7などが配設された側の面に間隙剤21として粒径 6 μmの積水ファインケミカル社製のミクロパールを散布した。次に、水平配向膜7、 17 が対向しそれぞれのラビング方向どうしのなす角が90度となるようにX基板9とY基板19とを配置し、加圧加熱して前記の接着剤23を硬化させ両基板を貼り合わせた。そして真空浸漬注入法により封入口から液晶組成物25としてZLI-1565(E. メルク社製)にS811を 0.1wt% 添加したものを封入した後、封入口を紫外線硬化樹脂(図示省略)で封止した。

【0028】このような本発明の液晶表示素子の製造方法によれば、電着法を用いて配向膜を形成することにより均一な膜厚の配向膜を容易に得ることができ、また被電着基板に塵埃が付着していても後続の電着にはさほどの悪影響を与えないでの、配向膜の製造時点での欠陥を抑えることができる。そしてそのような均一な膜厚の配向膜により、表示むら不良などの発生を抑えて高品位の画像表示を実現することができる。

【0029】さらに、例えばTN型の液晶を用いたノーマリホワイトモードの液晶表示素子のようにクロスニコル配置の偏光板を有する液晶表示素子の場合では、画素電極(表示画素)部分以外のいわゆる非画素部分は垂直配向処理が施されているため光が偏光旋回しないので、この非画素部分の光を遮断することができる。このようにブラックマトリックスのような役割を果たすことができるのでブラックマトリックスが不要となる。したがって、特にアクティブマトリックス型液晶表示素子においてブラックマトリックスを用いることによる画素の開口率の低下と画面の輝度の低下を抑えることができ、その結果、輝度が高く表示画質の良好な液晶表示素子を提供することができる。

【0030】上記のような製造方法により製造された本発明の液晶表示素子に、テストパターンを表示させ、そ

の表示品位を目視により検証したところ、表示むらなどの表示欠陥が画面全体にわたって均一に抑えられ、良好な表示を行なえることが確認された。

【0031】なお、上記の実施例においては、TN型の液晶を用いた単純マトリックス型液晶表示素子の場合を例示したが、これには限定しない。この他にも、STN型液晶を用いた液晶表示素子およびその製造方法や、アクティブマトリックス型液晶表示素子にも用いることができる。

10 【0032】また、表示モードとしては、TN型、ST型、GH型などのECB型の液晶や、強誘電性液晶、あるいは散乱モード液晶などの液晶を用いた様々な液晶表示素子およびその製造方法に用いることができる。

【0033】また、本発明はブラックマトリックスを有する液晶表示素子において特に好適な技術である。

【0034】さらに、図1に示した液晶表示素子の製造方法では、画素電極3、 13 が形成された基板上に垂直配向膜5、 15 を形成する方法を示したが、垂直配向膜5、 15 を形成したその上に画素電極3、 13 を形成してもよいことを、本発明を遂行するにあたって本出願人は実験的に確認した。

【0035】

【発明の効果】以上の詳細な説明で明示したように、本発明によれば、水平配向膜の膜厚むらに起因して発生していた表示むらなどの表示欠陥を抑え、またブラックマトリックスを用いることに起因して発生していた画素の開口率の低下の問題や画面の輝度の低下の問題を解消して、表示品位の優れた液晶表示素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示素子の構造を示す図。

【符号の説明】

- 1、 11 …ガラス基板
- 3 …X電極
- 5、 15 …垂直配向膜
- 7、 17 …水平配向膜
- 9 …X基板
- 13 …Y電極
- 19 …Y基板
- 21 …間隙剤
- 23 …接着剤
- 25 …液晶
- 27、 29 …偏光板

【図1】

